

IT専門家のための 冷却・空調用語解説

ホワイトペーパー #11

改訂 2 版

トニー・エバンス

> 要約

電力密度が上昇の一途をたどる今日のデータセンターでは、熱の除去(処理)がIT専門家の大きな関心事となっています。しかし、空調業界で日常的に使われている空調用語は、不必要に複雑化しているのが現状です。その複雑さゆえに、IT専門家は、冷却に関する要件を明確化するのに苦労しており、現在ある冷却システムの性能について施工業者や技術者、保守担当者らと話すことさえ困難だと感じています。このホワイトペーパーでは、空調用語を一般的な言葉で説明し、IT専門家やデータセンターのオペレーターに不可欠な手引きを提供します。

目次

セクション名をクリックすると、そのセクションに直接移動します。


はじめに	2
HVAC用語	2
度量換算表	14
結論	15
リソース	16

はじめに

今日の IT 環境における電力密度の上昇により、IT 管理者は冷却ソリューションの計画、購入、操作および保守について理解する必要に迫られています。しかし、暖房/換気/空調 (HVAC) 業界では、複雑かつ冗長な専門用語が日常的に使用されています。メインフレーム主体の冷却方式に関する用語に加え、今日の IT 環境で一般的なサーバやラックエンクロージャ構成に関する新しい用語も急増しています。不必要に複雑な用語が溢れているので、IT 管理者が空調の専門家に要件を適切に伝えることは困難であり、結果として、最適な冷却ソリューションが実現できない場合もあります。

冷却システムを記述する複雑な業界用語は、熱、湿度、温度、圧力、気流/水流などにかかわる単純な言葉で簡単に説明することができます。また、冷却に関わる数量単位も、IT 担当者が冷却の必要性を見積る際の混乱の一因となっています。IT 管理者が空調要件を理解し、明確に伝えるためには、そうした複雑な HVAC 用語の知識は必要ないということに、気がつくことが大切です。冷却能力の見積りと指定を簡単に行う方法については、APC ホワイトペーパー #25 『データセンタ(サーバールームおよび電算室)の総冷却容量の検討』を参照してください。

ここでは、IT 室とデータセンターに共通の空調用語について解説し、便利な度量衡の変換係数表も収録します。

 関連するリソース
APC ホワイトペーパー #25
『データセンタ(サーバールーム
および電算室)の総冷却容量
の検討』

HVAC 用語

Air-cooled system (空冷システム)

あらゆる規模の IT 環境で広く使用されている高精度冷却システムの一つ。空冷システムでは、凝縮コイル (Condensing Coil [凝縮コイル] の項を参照) は外気に直接さらされています。その他の冷凍サイクルコンポーネントはすべて、空調装置内部に格納されています。そのため、冷媒配管を建物の屋上や外周まで、長い距離にわたって敷設しなければならないことがあります。

ANSI

American National Standards Institute (米国規格協会) の略。

ASHRAE

American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (米国暖房冷凍空調学会) の略。

ASHRAE 52.1

ASHRAE 規格 52.1 は、データセンターや機器室で使われるエアフィルターの評価や性能について記述している文書です。

ASHRAE TC9.9

データセンター、その他のデータ処理環境のための、設備・機器熱対策ガイドラインを策定する技術委員会。IT ユーザーとメーカーが協力して、IT 室やデータセンターの標準化、配置、テストおよび報告に関する共通ガイドラインを作成しています。

BTU

British Thermal Unit (英熱量) の略。北米のデータセンター/IT 室における熱負荷の測定に一般的に使われている、熱エネルギーの単位。1 BTU は、1 ポンドの水の温度を 1 時間に華氏 1 度だけ上昇させるのに必要な熱エネルギー量と定義されます。通常「BTU/時」という表記で熱出力を表わすため

に使われますが、古めかしい用語であり、「ワット」の方が、より簡単で世界に通用する単位表記です。BTU からワットへの変換法は、このホワイトペーパーの末尾をご参照ください。

Ceiling mount(天井設置型)

天井から吊り下げて、または天井の上に浮かせて設置する小型の高精度空調装置。このタイプの空調装置には様々な設計がありますが、通常は、冷媒/水の配管を経由して、屋外基礎または屋上設置の排熱ユニットへ接続されます。

CFM

Cubic feet per minute(立方フィート/分)の略。CFM は、給気システム内やスペース内の空気の流れ(風量)を測定する単位です。

Chilled water system(冷水システム)

中～大規模の IT 環境で広く使用されている高精度冷却システムの一つ。冷水システムは冷媒に水を使用します。冷水はチラーから、室内を冷却するよう設計された電算室の空調装置(エアハンドリングユニット)へとポンプで送り込まれます。冷水式空調装置の仕組みは、熱気がファン搭載の車のラジエーターに取り込まれ、冷えたラジエーター内を通過しながら冷却される様子にたとえることができます。IT 施設冷却用の冷水システムの場合、冷水は建物の設備から供給されるか、専用のチラーから供給されます。

Chiller(チラー)

大量の水を常時冷やしておくために用いる装置。チラーは冷凍サイクルを利用して大量の水を冷却し(通常 45~48° F/7~9°C)、IT 環境の熱除去用に設計された電算室の空調装置(エアハンドリングユニット)(CRAH)へ分配します。

Clean room(クリーンルーム)

ほこりや細菌がほとんど存在しない部屋のことで、研究作業や、精密機器の組み立て/修理に使用します。クリーンルームには通常、高精度空調装置を設置します。

Comfort air conditioning(一般空調)

人が快適に過ごせるように設計された一般的な空調システム。電算室空調システムと比較すると、一般的な空調システムは通常、スペースから許容量を超える湿気を除去するのみで、IT 室やデータセンター向けに設定された温度と湿度を維持する機能は備えていません。

Compressor(圧縮機)

圧縮機は冷凍サイクルに必須のコンポーネントであり、力学的エネルギーを利用してガス冷媒を圧縮します。この圧縮プロセスにより、空調装置は、ある温度(例えば 70° F/21°C)で吸収した熱を、より高い温度(例えば 100° F/38°C)で屋外へ排出することができます。

Condensate(凝縮水、空調ドレン)

除湿の副産物として生成される水。凝縮水は一般的に、IT 室/データセンターから(ドレン配管経由で)建物の排水システムへとポンプで送り出されます。電算室空調システムの目標の 1 つは湿度の維持

であることから、通常、除湿は望まれる機能ではありません。しかし、設計が最適でない場合はしばしば除湿が行われ、副産物の凝縮水(空調ドレン)が発生します。

Condenser coil(凝縮コイル)

凝縮コイルは空調システムで一般的に使われる排熱の手段の 1 つです。コイルは通常、屋外基礎または屋根の上に設置され、外観はキャビネットに格納された車のラジエーターに似ています。正常な使用状態で触れると熱いのが普通です(120° F/49°C)。役目は、冷媒からの熱エネルギーを、周囲のより低温の環境(通常は屋外)へと放出することです。関連する装置として、ドライクーラー(または液式クーラー)は同じく排熱機能を持ち、物理的外観も似ていますが、凝縮コイルの場合は熱い冷媒がコイルを通過しながらガスから液体へと変わるのに対し、液式クーラーは水や水-グリコール混合液などの熱い流体を使用する点が異なります。

Conduction(熱伝導)

熱伝達の形態の 1 つ。ある物体の内部において、または互いに接触している物体から物体へ、熱エネルギーが移動します。冷たいスプーンを沸騰した鍋に入れると、スプーンはやがて熱くなります。これが熱伝導の例です。熱伝達には 3 つの形態があり、熱伝導のほかに対流、放射があります。

Convection(対流)

熱伝達の形態の 1 つ。ある物体から空気、水、冷媒などの流体へと熱エネルギーが移動します。コンピュータープロセッサのヒートシンクは、対流による熱伝達の活用例です。熱伝達には 3 つの形態があり、対流のほかに対流、放射があります。

Cooling tower(冷却塔)

排熱の方法の 1 つで、データセンターや IT 室から出た熱エネルギーを、水の気化を利用して外気中へ逃がします。冷却塔の内部では水が表面積の大きいパッキン材に向かって噴霧され、同時に、吸入された大量の空気が吹き抜けます。このプロセスにより、冷却塔内を循環する水のごく一部が外気中に蒸発し、残りの水は前より低温になって、冷却塔の底部で回収されます。

CRAC(CRAC)

Computer Room Air Conditioning(電算室空調)装置の略。データセンターに通常設置される装置で、自己完結型の冷凍サイクルを用いて室内の熱を除去し、何らかの冷媒とともに配管を通してデータセンター外へと送り出します。熱をデータセンターから環境中へ逃がすために、排熱システムを併用する必要があります。排熱システムは一般に凝縮ユニット、液式クーラー、冷却塔のいずれかであり、熱を大気中に放出します。(※日本国では一般的に「電算用パッケージエアコン」と呼ばれます。)

CRAH(CRAH)

Computer Room Air Handling 装置(電算室エアハンドラー※)の略。データセンターや IT 室に通常設置される装置で、循環する冷水を用いて熱を除去します。必ずチラーと組み合わせて使用します。(※日本国内では一般的に「電算用エアハンドリングユニット」と呼ばれます。)

CWR(CWR)

Chilled Water Return(冷水還(管))の略。冷水を電算用エアハンドリングユニットからチラーへ戻すためのすべての配管を意味します。

CWS(CWS)

Chilled Water Supply(冷水往(管))の略。冷水をチラーから電算用エアハンドリングユニットへ送り込むためのすべての配管を意味します。

Dehumidification(除湿)

空気から湿気を除去するプロセス。データセンターや IT 室における除湿の多くは、水分を多く含んだ空気が冷たい蒸発コイルのそばを通過する際に起こります。基本的な除湿プロセスの 1 例として、冷たいソーダの缶を屋外に放置すると、空気中の水分が缶の表面に水滴となって凝結し、空気中から除去されます。

Design condition(設計条件)

望ましい環境の特性を乾球温度、湿球温度および相対湿度で表わしたもの。設計条件は一般に、データセンターや IT 室の計画段階において空調システムの仕様を決める際の指針となります。冷却機器メーカーが空調システムの性能データを公表する場合は通常、幾組かの設計条件に対する性能を記載します。

Dew point(露点(湿度))

水蒸気が凝結(液化)し始める温度をいいます。暑い夏の日には、ソーダの缶の温度は露点よりも低くなるので、水分が缶の表面に凝結(液化)します。

Direct expansion systems(直接膨張システム(直膨システム))(DX)

自己完結型の冷凍システムを備えた空冷、グリコール冷却、または水冷式の電算用パッケージエアコン全般を指す語。

Downflow(下吹き式空調)

空気を下方へ排出するタイプの電算用パッケージエアコンおよびエアハンドリングユニットを指す語。通常はフリーアクセスフロアに空気を供給するために使われますが、空調装置が昇降架台上に設置されているとき、床の高さに空気を送ることもできます。

Dry bulb temperature(乾球温度)(DB)

一般的な温度計が示す空気の温度。

Dry cooler(ドライクーラー)

「Fluid Cooler(液式クーラー)」を参照。

Economizer(エコノマイザー)

グリコール液冷式の電算用パッケージエアコンに取り付け、寒冷時にフリークーリングを可能にする追加の冷却コイル。一定の大気条件が満たされると、エコノマイザーコイルの内部を、流体式クーラーから直接流れ込む冷たいグリコール液が循環します。

EER (EER)

Energy Efficiency Ratio (エネルギー消費効率) の略で、エネルギー消費量に対する圧縮機の性能比を表わす単位。一般に数値が大きいほど高性能です。

Enthalpy (エンタルピー)

物質をある温度から別の温度に加熱/冷却するのに要するエネルギーの総量。その際に物質の状態が変化する場合、変化に要するエネルギーも含まれます。たとえば、標準気圧下で一定量の水を 33° F から 275° F (1°C から 135°C) に加熱する場合のエンタルピーは、加えられる顕熱エネルギー (33° F/1°C から 212° F/100°C、および 212° F/100°C から 275° F/135°C) と潜熱エネルギー (212° F/100°C における液体から気体への状態変化) の和となります。

Evaporation (蒸発、気化)

液体が気体になるプロセス。カップの水を十分長い時間加熱すると、水は全部なくなります。加熱することで水はすべて水蒸気となり、空気と混合します。

Evaporator coil (蒸発コイル)

蒸発コイルは冷凍サイクルに不可欠なコンポーネントの 1 つで、見た目は車のラジエーターに似ています。正常な使用状態のときに触れると冷たく、空調システムでは約 45° F/7°C 程度です。通常、熱を除去したいスペース内に設置します。空調装置から出る空気が冷たく感じられるのは、蒸発コイルを通過する際、急速に気化・蒸発 (フラッシュ) する冷媒に熱エネルギーの一部を奪われているからです。

Expansion valve (膨張弁)

膨張弁は冷凍サイクルに不可欠なコンポーネントの 1 つで、高圧の冷媒液が蒸発コイル内に流れ込む量を調節します。冷媒出入口間の圧力差を大きく保ちながら冷媒を流入させるため、ちょうど適切な幅だけ開くように設計されています。膨張弁出口の圧力は、冷媒液の蒸発を開始させられるよう十分低く保たれます。膨張弁の働きを説明する例として、高圧スプレー缶が挙げられます。缶入りのボタンガス燃料を数秒間噴霧すると、中の圧力が低下して、缶は冷たくなります。

Firestat (ファイヤースタット)

空調装置に組み込まれた機器の 1 つで、還気 (空調機への戻り空気) の温度が設定された閾値を超えると火災の警告を発し、装置のシャットダウンを開始します。

Flash (フラッシュ)

電算用パッケージエアコンの膨張弁および蒸発コイルの内部で冷媒が液体から気体へ変化することを意味する語。

Flooded distribution (直吹き式空調)

電算室冷却システムや IT 装置による室内への給排気方式の 1 つ。特定のダクトを介さずに大量の空気を分配・回収します。

Floorstand (フロアスタンド、機器架台)

電算用パッケージエアコン/エアハンドリングユニットをフリーアクセスフロアと同じ高さに設置し、ユニットから出る気流をコントロールする目的で、装置の設置位置を高くするために用いる器具。

Fluid Cooler(液式クーラー)

コイルとファンの組み合わせからなり、流れるグリコール液から外気へと熱エネルギーを伝達する装置。

Fluid regulating valve(流量制御弁)

電算用パッケージエアコン/エアハンドリングユニットのコイルや熱交換器の内部を流れる水またはグリコールの流量を調整する弁で、しばしばモーター制御されます。

Free cooling(フリークーリング)

外気を利用して IT 室やデータセンターを直接冷却する方式。一般には、2 種類の冷却方法がよく用いられます。エアサイドフリークーリングでは、一定の大気条件が満たされている場合に、冷たい外気を直接 IT 室やデータセンターに送り込みます。ウォーターサイドフリークーリングでは追加の冷却コイルを使用し、一定の大気条件が満たされている場合に、液式クーラーから冷たいグリコール液を直接冷却コイルに供給します。北米太平洋岸北西部には、建築法規ですべてのデータセンターにフリークーリングの採用を義務づけている地域があります。

Fully ducted distribution(完全ダクト式分配)

空気の分配/回収方式の 1 つ。ダクトを介して負荷へ直接給気と還気を行います。

Glycol(グリコール)

電算室空調装置の熱除去用冷媒として使用する、エチレングリコールと水の混合液(多くの自動車に使う不凍液/水の配合とほぼ同じもの)を指す一般的な語。グリコール混合液は寒冷時にも凍結しにくい性質があります。「Glycol-Cooler(グリコール冷却システム)」を参照。

Glycol-cooled system(グリコール冷却システム)

あらゆる規模の IT 環境で広く使用されている高精度冷却システムの一つ。グリコール冷却システムでは、空調装置は IT 室から吸収した熱を、加熱された水/グリコール液の形で室外へ排出します。熱い液体はその後、ポンプで屋外のファン付き熱交換器へと送られ、冷やされます。

HVAC(HVAC)

Heating, Ventilation and Air Conditioning(暖房・換気・空調)の略。Refrigeration(冷却、冷凍)の「R」を末尾に付け加えることもあります。

Heat(熱)

熱は単にエネルギーの一形態です。熱は地球上のあらゆる物質中に、様々な量と強さで存在します。熱エネルギーは任意の温度、物体または環境を基準として測定できます。

Heat exchanger(熱交換器)

熱交換器を使うと、複数種類の流体に熱エネルギーを伝達させることができ、流体が互いに混じり合うことはありません。それは、細い配管や薄い金属板によって流体の流れが分離されているからです。水冷式やグリコール冷却式の空調システムでは、熱交換器が一般的に凝縮コイルの代わりに用いられます。

Heat transfer (熱伝達)

ある物体や流体が熱エネルギーを失い、別の物体や流体が熱エネルギーを得る過程を、熱伝達と呼びます。熱エネルギーは常に高温の物質から低温の物質に向かって流れます。例として、暑い室内にある冷たい物体はそれ以上低温になることはなく、逆に熱エネルギーを得て温度が上昇します。伝達される熱量は常に、ある一定の時間にわたって測定して、熱伝達率を求めるために利用できます。

Hot gas line (高温ガス配管)

空調システムにおいて圧縮機と凝縮コイルとを接続する、冷媒用の配管。空冷システムの場合、高温ガス配管は長さ数百フィートにおよぶこともあります。

Humidification (加湿)

空気に湿気を加える過程。水が沸騰して蒸気が空気と混じり合う過程は、加湿の単純な例の 1 つです。

Humidifier (加湿器)

データセンター/IT 室の加湿を行う装置。加湿器は、熱または速い振動を利用して水蒸気を作り出します。この水分は通常、電算用パッケージエアコンや電算用エアハンドリングユニットから出る気流に加えられます。

Latent cooling capacity (潜熱冷却能力)

電算用パッケージエアコン/エアハンドリングユニットの総冷却能力のうち、冷却される気流中の水分を凝縮(液化)させるために使われる部分。潜熱冷却能力はデータセンター/IT 室の冷却には寄与しません。

Latent heat (潜熱)

ある物質の状態を変化させるために伝達または除去しなければならない熱エネルギー。例えば、水の沸騰に使われるエネルギー(潜熱エネルギー)は、水の温度を 212° F/100°Cより上昇させることはできません。さらに熱を加えても沸騰(相変化)を加速するだけで、温度の上昇はもたらしません。

Latent heat of vaporization (気化潜熱)

特定物質の液体/気体の相変化の際に移動する潜熱の量を意味する語。

Liquid line (液体配管)

凝縮コイル出口と膨張弁入口とを接続して冷媒液を移動させる、冷媒用の配管。空冷システムの場合、液体配管は長さ数百フィートにおよぶこともあります。

Lps(Lps)

Liters per second(リットル/秒)の略。Lps は、給気システム内やスペース内の空気の流れを測定する単位です。Lps は CFM と同様に使用します。

Locally ducted distribution(局所ダクト分配方式)

給排気方式の 1 つ。負荷の近くに空気出入口を設けたダクトを介して給気と還気を行います。

Make-up air(補給空気)

IT 室/データセンター内へ取り込まれる外気。補給空気は、主にスペースを人の居住に適した環境にするために、建築物における法規によって義務づけられています。

Microprocessor controller(マイクロプロセッサコントローラ)

高精度冷却システムに組み込まれたコンピューターロジックに基づくシステム。温度、湿度、コンポーネントの作業性、保守の必要性、コンポーネントの故障などの監視、制御および報告を行います。

Multicool(マルチ冷却)

冷水コイルと蒸発コイルを 1 つのシャーシに搭載した高精度冷却システム。どちらのシステムを利用することもできます。マルチ冷却システムは汎用性と冗長性に優れています。

Plenum(プレナム)

冷却用空気の送風や還気に利用される専用の空間。フリーアクセスフロア下の空間なども、プレナムの一種です。

Plenum rating(プレナム定格)

調整された給気/還気を運ぶためにスペース内で使用する電気配線や通信配線の特別な特性。プレナム定格ケーブルは標準的なケーブルに比べて燃えにくく、発熱しにくい性質を持っています。

Power density(電力密度)

あるスペース内で使用される電力を、スペースの面積で割ったもの。

Precision air conditioning(高精度空調)

データセンターや IT 室にある IT 機器の冷却を行うために特別に設計された空調システム、またはエアハンドリングシステムを意味する語。高精度空調システムは通常の空調システムよりはるかに厳密な許容値により、温度 (+/-1° F) (+/-0.56°C) と湿度 (+/-4%) を維持します。これらは大風量 (170CFM/kW 以上または 4.8±Lps/kW 以上) のシステムであり、連続使用に耐える設計で、高い空気ろ過効果を発揮します。高精度空調装置はまた、冷却中に最小限の水分のみを空気から除去するように作られています。

Psychometric chart(湿り空気線図)

空気および空気中の水分について、様々な温度における特性をグラフ化したもの。中でも特に、温度と湿度の定量的な相互依存関係を見ることができます。冷却システムの計画、仕様作成および監視に役立ちます。

Pump package (ポンプパッケージ)

システムの凝縮器水系統の水またはグリコールを循環させるためのポンプおよび筐体。ポンプパッケージの仕様は用途に応じ、必要な流量や配管の摩擦損失を考慮して決定します。

Radiation (放射)

熱伝達の形態の 1 つ。熱エネルギーは電磁波を介して移動します。物体が太陽の光を受けて温まるのは、放射加熱の 1 例です。熱伝達には 3 つの形態があり、放射のほかに対流、熱伝導があります。

Refrigerant (冷媒)

冷却サイクルに用いられる作動流体を、冷媒と呼びます。今日のシステムには不燃性、耐腐食性、無毒性、非爆発性のフッ素化炭化水素が使われています。冷媒は一般に、ASHRAE が定めた冷媒番号で識別されます。IT 環境で最もよく使われるのは R-22 という冷媒です。しかしオゾン層破壊などの環境に関する懸念から、R-134a のような他の冷媒を法規によって奨励したり、義務づけたりする傾向が見られます。

Refrigeration cycle (冷凍サイクル)

熱エネルギーをある環境から別の環境へ移動させることを目的として稼動する、蒸発、圧縮、凝縮の閉じたサイクル。冷媒はさまざまなコンポーネントを通過して、そのたびに液体から気体となり、また液体へ戻るといった物理的変化を繰り返します。冷媒が液体から気体へ変化する際、熱エネルギーは冷却される領域（例：IT 環境）から冷媒へと移動します。逆に、冷媒が気体から液体へ変化する際には、熱エネルギーは冷媒から別の環境（屋外または水源）へと放出されます。

Reheat (再熱器)

排気流の除湿を助けるために、電算用パッケージエアコン/エアハンドリングユニットに搭載された加熱コイル。

Relative humidity (相対湿度)

空気中の水蒸気の量を、その空気が含有できる水蒸気の最大量に対する比率で表わしたものの単位は%。

Return air (還気)

空調システムに戻る空気。

Sensible cooling capacity (顕熱冷却能力)

空調装置が IT 室/データセンターから除去すると期待される熱エネルギーの量。動作条件によっては、空調装置の冷却容量の一部は空気の除湿に使われるため、顕熱冷却能力は装置の定格値より小さくなると考えられます。データセンターでは通常除湿は望まれません、環気の温度が低い場合は、空気が空調装置内を通過する間に露点に達し、結果的に除湿されます。その際水分が空調装置のコ

イルに結露し、冷却能力の損失が生じます。空調装置へ戻る還気は十分高温であることが理想であり、冷却中に露点に達することがなければ除湿は起こらず、定格容量のすべてを IT 室の熱負荷の冷却に使うことが可能になります。

Sensible heat(顕熱)

物質の温度を変化させるが、物質の状態変化(例: 蒸気から水へ)には寄与しない熱エネルギーのことを、顕熱と呼びます。コンピューターや IT 装置が発生させる熱エネルギーはすべて顕熱です。

Sensible heat ratio(顕熱比)

空調装置の顕熱除去容量と、総熱除去容量との比。IT 環境においては、顕熱比が高ければ運転コストが低くなり、機器の冷却がより効果的に行えます。理想の顕熱比は 1 であり、その場合は空調装置の全容量が IT 負荷の冷却に活用されます。値が 1 より小さいことは、望ましくない除湿が空調装置内で起こっていることを意味します。

Setpoint(設定値)

ユーザー設定または自動設定による、加熱、冷却、加湿および除湿の閾値。これらの値は通常、電算用パッケージエアコン/エアハンドリングユニットの還気側において測定されます。

Specific heat(比熱)

熱エネルギーを運ぶ能力を、冷媒と他の流体とで比較するために用いる語。一定量の物質の温度を 1°C(または 1K)上昇させるために必要な熱量と定義されます。

Split system(スプリット型システム)

電算用パッケージエアコン(床、天井または壁面に設置するもの)のうち、冷媒を配管を通じて別の場所へ移動してから排熱させるタイプのもの。次の 2 つの部分に分かれているので、スプリット型と呼ばれます: 1) 熱を室内から吸収する部分(蒸発ユニット)と、冷媒配管によってこれと結ばれた、2) 熱を屋外へ排出する部分(凝縮ユニット)。住宅において最も代表的なビルトイン空調装置はスプリット型であり、蒸発ユニットを屋内に、凝縮ユニットを屋外の基礎の上または屋根の上に設置します。

State change(状態変化)

物質が固体、液体、気体のいずれかの状態から他の状態へ変化すること。

Supply air(給気)

空調装置から空調空間へ供給される空気。

Temperature(温度)

物体または物質の内部にある熱エネルギーの測定値。温度の測定に通常用いられている尺度には、摂氏温度と華氏温度の 2 種類があります。摂氏は世界各国で広く使われている単位、華氏は米国で一般に使われている単位です。

Ton (cooling)(トン[冷却トン])

北米のデータセンターや IT 室における熱負荷の測定に一般的に使われている、熱エネルギーの単位。1 トンは 12,000 BTU で、2,000 ポンド(907kg)の氷を 1 日(24 時間)で溶かすのに必要な熱エネルギー量に相当します。通常「トン/日」という表記で熱出力を表わすために使われますが、旧単位であり、SI 単位の「ワット」の方が、より簡単で世界に通用する望ましい単位表記です。トンからワットへの変換法は、このホワイトペーパーの末尾を参照。

Turning vane(ガイドベーン)

電算用パッケージエアコン/エアハンドラーから供給される冷却風の流れを縦方向から横方向へ変更する目的で、多くの床置型空調機に搭載される空気制御装置の一種。

Uninterruptible cooling(連続的冷却プロセス)

装置の故障時や停電時にも IT 室/データセンターから熱を除去し続け、熱損傷やデータ喪失を未然に防止するプロセス。

Upflow(上吹き式空調)

空気を上方へ排出するタイプの電算用パッケージエアコンおよびエアハンドリングユニットを指す語。

Vapor barrier(防湿材)

IT 室/データセンターの内部と外部の湿気の移動を最小限にするために特別に設計された、塗料、プラスチックシート、床材および天井材。

Water-cooled system(水冷システム)

中～大規模の IT 環境で広く使用されている高精度冷却システムの一つ。水冷システムは凝縮媒体として空気ではなく、水を使用します。凝縮は、電算室空調装置に内蔵された冷媒/水熱交換器内で起こります。水は循環式の配管によって屋外の冷却塔へと送られ、そこで熱は屋外の大気中へと排出されます。

Water detector(漏水センサー)

漏れや結露による異常な水の存在を検知するために、IT 室/データセンター内で使う装置。

Watt(ワット)

北米のデータセンター/IT 室における電氣的負荷や熱負荷の測定に一般的に使われているエネルギーの単位。IT 機器や照明などに消費されるワット量は、空調システムが室内から除去しなければならない熱エネルギー量に相当します。今日では、冷却システムの仕様はワットで表記することが、より一般的になっています。

Wet bulb temperature(湿球温度)(WB)

湿式温度計が示す、水蒸気が蒸発する際の空気の温度。湿球温度と乾球温度の差は従来、湿度の測定に用いられてきました。現在では、電氣的センサーで湿度を直接測定可能になったため、この用語は用いられなくなっています。

Working fluid (作動流体)

熱を移送するために利用するガスまたは液体。空調システムの場合の作動流体は、冷媒です。データセンター/IT 室の内部では、空気が作動流体として、熱エネルギーを IT 機器から離れた場所へ移動させるために使われています。

度量換算表

冷却に関わる数量単位の変換はしばしば、IT 担当者が冷却負荷を評価・計算する際の、混乱の一因となっています。下表は、英米単位系とメートル単位系の換算に便利な変換係数と公式をまとめたものです。

トン(冷却トン)をキロワットに変換する場合の例: $2\text{トン} \times 3.517 = 7.034$ キロワット

表 1a

冷却に関連した英米単位系からメートル法への変換係数

特性	英米単位系から	メートル単位系へ	係数
冷却	トン (冷却トン)	キロワット	3.517
	BTU/秒	キロワット	1.054
	BTU/時	キロワット	0.000293
長さ	フィート	メートル	0.3048
部屋面積	平方フィート	平方メートル	0.09290
質量	ポンド	キログラム	0.4536
床荷重	ポンド/平方フィート	キログラム/平方メートル	4.882
容積	立方フィート	立方メートル	0.02832
	ガロン	リットル	3.785
配管流量	ガロン/分	リットル/秒	0.06364
風量	立方フィート/分	立方メートル/秒	0.000471
空気流速	フィート/秒	メートル/秒	0.3048
温度	華氏	摂氏	$0.5555 \times (\text{摂氏} - 32)$

キロワットをトン(冷却トン)に変換する場合の例: $2 \text{ キロワット} \times 0.2843 = 0.5686 \text{ トン}$

表 1b

冷却に関連したメートル法から英米単位系への変換係数

特性	メートル単位系から	英米単位系へ	係数
冷却	キロワット	トン (冷却トン)	0.2843
	キロワット	BTU/秒	0.9488
	キロワット	BTU/時	3413.
長さ	メートル	フィート	3.281
部屋面積	平方メートル	平方フィート	10.764
質量	キログラム	ポンド	2.2046
床荷重	キログラム/平方メートル	ポンド/平方フィート	0.2048
容積	立方メートル	立方フィート	35.311
	リットル	ガロン	0.2642
配管流量	リットル/秒	ガロン/分	0.06364
風量	立方メートル/秒	立方フィート/分	15.713
空気流速	メートル/秒	フィート/秒	3.281
温度	摂氏	華氏	$1.8 \times \text{摂氏} + 32$

結論

よく使われる用語や換算法の概要を理解することで、IT 室やデータセンターで各種の計画、管理、サービス、作業を担当する人員間のより正確なコミュニケーションが可能になり、誤解によるミスが減少します。

著者について

トニー・エヴァンズはロードアイランド州ウエストキングストンにあるAPC by Schneider Electric本社に勤務するエンジニアです。電力・冷却システムの設計に 14 年の実績があり、現在ASHRAE技術委員会 9.9(重要設備、テクノロジー空間および電子機器)のメンバーを務めています。



リソース

アイコンをクリックすると、直接リソースに移動します。



『データセンタ（サーバールームおよび電算室）の総冷却容量の検討』
APC ホワイトペーパー #25



APC ホワイトペーパーライブラリ
whitepapers.apc.com



APC TradeOff Tools™
tools.apc.com

お問い合わせ先

このホワイトペーパーの内容についてのご意見やご感想、お問い合わせは以下にお寄せください。

シュナイダーエレクトリックグループ APC
Japan.Marketing@apcc.com

製品やサービスに関するお問い合わせは、お近くの APC 販売代理店、または下記にお問い合わせください。

jinfo@apcc.com
TEL:03-5931-7500 FAX:03-3455-2030